

Показано, что метод цифровой голографии при использовании излучения лазера на парах стронция позволяет идентифицировать такие объемные дефекты в монокристалле ZnGeP_2 как полосы роста и игольчатые включения фосфидов цинка. В результате обработки голографических данных определены периодичность образования полос роста и физические причины, приводящие к появлению полос роста с периодом 10-20 мкм; 25-90 мкм и ~ 200 мкм.

1 Schnars U. Digital Hologram Recording, Numerical Reconstruction, and Related Techniques. Berlin: Springer, 2005. 164 p.

2 Collier R., Burkhart C., Lin L. Optical Holography. N.-Y.: Acad. Press, 1971. 605p.

Разработка лазерной установки для определения показателя преломления в ИК диапазоне

В. М. Кондрашин, А. С. Корсаков, Д. Д. Салимгареев, А. Е. Львов,

А. Тураби, Д. В. Шатунова, Л. В. Жукова

(Уральский федеральный университет имени первого Президента России
Б. Н. Ельцина, l.v.zhukova@urfu.ru)

На основе интерферометра Майкельсона разработана установка для измерения показателя преломления с помощью когерентного излучения. В качестве источника излучения были взяты лазеры на длине волны 632 нм и 10.6 мкм. В качестве приемника применялась камера Spiricon PyrocamIII. Установка была применена для измерения показателя преломления кристаллического кварца и кристаллов галогенидов серебра системы AgCl-AgBr. Полученные значения совпали со справочными для кристаллического кварца и показали высокую повторяемость и точность для кристаллов галогенидов серебра. Разработанный метод позволяет определять показатели преломления как оптических, так и акустооптических кристаллов, с высокой точностью в видимом и ИК диапазоне.

Ключевые слова: показатель преломления, когерентное излучение, интерферометр Майкельсона, галогениды серебра

On the basis of the Michelson interferometer, an installation has been developed for measuring the refractive index using coherent radiation. Lasers at the 632 nm and 10.6 μm wavelengths were taken as a radiation source. A Spiricon Pyrocam III camera was used as a receiver. The setup was used to measure the refractive index of crystalline quartz and crystals of the AgCl- AgBr system. The obtained values coincided with the reference values for crystalline quartz and showed high repeatability and accuracy for silver halide crystals. The developed method makes it possible to determine the refractive indices of both optical and acousto-optical crystals with high accuracy in the visible and IR ranges.

Keywords: refractive index, coherent radiation, Michelson' interferometer, silver halides

Целью данной работы являлось моделирование лазерной установки на основе интерферометра Майкельсона для определения показателя преломления на длине волны 10.6 мкм на различных кристаллах галогенидов серебра. Для создания установки была рассмотрена принципиальная схема интерферометра Майкельсона и на ее основе собран новый интерферометр с когерентными источниками излучения, в качестве которых применялись следующие установки:

- Углекислотный лазер (CO_2 -лазер), диапазон длин волн которого 9.4-10.6 мкм. Активная среда этого лазера – это смесь газов CO_2 , гелия (He) и азота (N_2);
- Гелий-неоновый лазер, длина волны которого составляет 632 нм, что соответствует красной части видимого спектра.

В качестве приемника использовалась SSD камера Spiricon PyrocamIII.

Для апробации и калибровки установки было проведено исследование показателя преломления кристаллического кварца, по результатам которого полученное значение ($n = 3.419 \pm 0.002$) совпало со справочными данными. Таким образом, была подтверждена корректность работы установки и проведены измерения кристаллов галогенидов серебра состава $\text{AgCl}_{0.75}\text{Br}_{0.25}$ и $\text{AgBr}_{0.80}\text{I}_{0.20}$.

Изготовленная лазерная установка позволяет проводить исследование показателя преломления вертикально поляризованным излучением на длине волны 10.6 мкм в случае применения CO_2 -лазера, а также на длине волны 0.632 мкм в случае He-Ne лазера. Данная установка наряду с ИК-Фурье спектрометром позволяет быстро и достоверно определить показатель преломления различных образцов оптических кристаллов с точностью до 0.001.

С помощью полученной установки впервые определены показатели преломления (при $\lambda = 10.6$ мкм вертикально поляризованное излучение) поликристаллических пластин твердых растворов галогенидов серебра состава $\text{AgCl}_{0.75}\text{Br}_{0.25}$ и $\text{AgBr}_{0.80}\text{I}_{0.20}$, которые составили 2.10 ± 0.04 и 2.30 ± 0.07 , соответственно. Полученные данные необходимы для создания световодов

различной структуры для медицинских и промышленных применений. Разработанный метод позволяет определять показатели преломления как оптических, так и акустооптических кристаллов, с высокой точностью в ИК диапазоне.

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 21-73-10108, <https://rscf.ru/project/21-73-10108/>